EEU-504 Engenharia de Reatores
Lista de Exercícios 5

Prof. Su Jian

7 de Janeiro de 2013

1. (2,5 pontos) Supondo que a Lei da Parede é válido em todo o domínio do escoamento turbulento plenamente desenvolvido em um tubo circular reto e liso, deduza uma relação entre o fator de atrito e o número de Reynolds.

$$u^+ = \frac{u}{u_\tau} \qquad y^+ = \frac{y}{\nu/u_\tau} = \frac{y \cdot u_\tau}{\nu} \qquad \nu = \frac{\mu}{\rho} \qquad u_\tau = \sqrt{\frac{\tau_w}{\rho}}$$

$$u^+ = f(y^+) \Rightarrow u^+ = \frac{1}{k} \ln y^+ + A$$

Em tubo laminar reto circular:

$$Re = \frac{\rho v_m D}{\mu} \qquad f = \frac{64}{Re} \qquad f = \left(-\frac{dp}{dz}\right) \frac{D}{\frac{\rho}{2} v_m^2} \qquad v_m = \frac{\int u \, dA}{A} = \frac{\int_0^R 2\pi r \, u(r) dr}{\pi R^2}$$

---

1. $u(r)$ através da lei da parede
2. Obter velocidade média

$y = (R - r)$

$$u(r) = u_\tau \cdot u^+ = u_\tau \left(\frac{1}{k} \ln \frac{y \cdot u_\tau}{\nu} + A \right)$$

$$v_m = \frac{\int_0^R 2\pi r \, u(r) \, dr}{\pi r^2}$$